

10/528 041#2  
Rec'd PCT/PTO 17 MAR 2005  
PCT/JP 03/11829

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

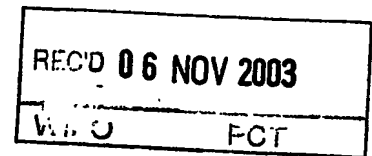
17.09.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    5 月 1 2 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 1 3 2 5 3 5  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 1 3 2 5 3 5 ]



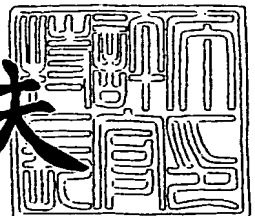
出 願 人                      株式会社ブリヂストン  
Applicant(s):

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 0 月 2 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 BRP-00751

【提出日】 平成15年 5月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60C 25/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市小川東町 3 - 1 - 1 株式会社ブリヂストン 技術センター内

【氏名】 泉本 隆治

【特許出願人】

【識別番号】 000005278

【氏名又は名称】 株式会社ブリヂストン

【代理人】

【識別番号】 100079049

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 淳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100084995

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 和詳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100085279

【弁理士】

【氏名又は名称】 西元 勝一

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-269442

【出願日】 平成14年 9月17日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705796

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 支持体及びその製造方法、並びに空気入りランフラットタイヤ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 空気入りタイヤの内部に配設され前記空気入りタイヤと共にリムに組み付けられ、ランフラット走行時に荷重を支持可能な環状の支持体であって、

リムの外周側に装着される円筒状のシェル部材を有し、該シェル部材がアルミニウム材料で電磁成形されたことを特徴とする支持体。

【請求項2】 前記シェル部材には、直径0.5mm～10.0mmの孔部が形成されたことを特徴とする請求項1記載の支持体。

【請求項3】 前記アルミニウム材料は、JIS5000番台～7000番台のアルミニウム材料であることを特徴とする請求項1または2記載の支持体。

【請求項4】 前記シェル部材は、径方向断面において径方向外側に突出する2つの凸部を有することを特徴とする請求項1～3のいずれか1項記載の支持体。

【請求項5】 前記シェル部材の凸部の最大外径Aと、2個の前記凸部の間に形成された凹部の最小外径Bの比率 $B/A$ が0.6～0.95であることを特徴とする請求項4記載の支持体。

【請求項6】 前記シェル部材の板厚は、0.5mm～7.0mmであることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項記載の支持体。

【請求項7】 空気入りタイヤの内部に配設され前記空気入りタイヤと共にリムに組み付けられ、ランフラット走行時に荷重を支持可能な環状の支持体であって、

前記支持体の径方向断面において、径方向外側にそれぞれ突出した少なくとも2個の凸部が設けられ、リムの外周側に装着される円筒状のシェル部材を有し、前記凸部の最外周側に位置する頂部付近に、周方向に沿った断面が略ハニカム状とされたリブを全周に亘って連続的に形成したことを特徴とする支持体。

【請求項8】 前記シェル部材には、直径0.5mm～10.0mmの孔部が形成されたことを特徴とする請求項7記載の支持体。

【請求項 9】 前記シェル部材を、 $15\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 以下の抵抗率を有するアルミニウム、銅等の金属材料を素材として電磁成形により成形したことを特徴とする請求項 7 又は 8 記載の支持体。

【請求項 10】 空気入りタイヤの内部に配設され前記空気入りタイヤと共にリムに組み付けられ、ランフラット走行時に荷重を支持可能な環状の支持体の製造方法であって、

円筒状のアルミニウム管を成形治具内に設置する第 1 工程と、

前記アルミニウム管の上下方向位置ずれを防止するための治具を装填する第 2 工程と、

前記アルミニウム管の管内にコイルを挿入し、コイルに電流を通電し、前記アルミニウム管を径方向外側に膨出変形させて、リムの外周側に装着される円筒状のシェル部材を成形する第 3 工程と、

を有することを特徴とする支持体の製造方法。

【請求項 11】 前記第 3 工程の後に、前記シェル部材に直径  $0.5\text{mm}\sim 10.0\text{mm}$  の孔部を形成する工程を有することを特徴とする請求項 10 記載の支持体の製造方法。

【請求項 12】 空気入りタイヤの内部に配設され前記空気入りタイヤと共にリムに組み付けられ、ランフラット走行時に荷重を支持可能な環状の支持体の製造方法であって、

円筒状のアルミニウム管を成形治具内に設置する第 1 工程と、

前記アルミニウム管の上下方向位置ずれを防止するための治具を装填する第 2 工程と、

前記アルミニウム管の管内にコイルを挿入し、コイルに電流を通電し、前記アルミニウム管を径方向外側に膨出変形させて、リムの外周側に装着される円筒状のシェル部材を成形すると共に、膨出変形時に直径  $0.5\text{mm}\sim 10.0\text{mm}$  の孔部を前記シェル部材に形成する第 3 工程と、

を有することを特徴とする支持体の製造方法。

【請求項 13】 請求項 7、8 または 9 記載の支持体の製造方法であって、円筒状のアルミニウム管を成形治具内に設置する第 1 工程と、

前記アルミニウム管の上下方向位置ずれを防止するための治具を装填する第 2 工程と、

前記アルミニウム管の管内にコイルを挿入し、コイルに電流を通電し、前記アルミニウム管を径方向外側に膨出変形させて前記シェル部材を成形する第 3 工程とを有し、

前記第 3 工程では、前記成形治具の内周面に設けられ周方向に沿った断面が略ハニカム状とされた突起部により前記凸部の頂部付近を塑性変形させて該頂部付近に前記リブを形成することを特徴とする支持体の製造方法。

【請求項 1 4】 前記第 3 工程では、前記成形治具の内周面に設けられ周方向に沿った断面が略ハニカム状とされた突起部により前記凸部の頂部付近を塑性変形させて該頂部付近に前記リブを形成すると共に、直径 0.5 mm～10.0 mm の孔部を前記シェル部材に形成することを特徴とする請求項 1 3 の支持体の製造方法。

【請求項 1 5】 前記第 3 工程の後に、前記シェル部材に直径 0.5 mm～10.0 mm の孔部を形成する工程を有することを特徴とする請求項 1 3 記載の支持体の製造方法。

【請求項 1 6】 前記第 3 工程において、膨出変形時にアルミニウム管と成形治具の間に介在する空気を成形治具に設けられた排気孔を介して外部に排出することを特徴とする請求項 1 0～1 5 のいずれか 1 項記載の支持体の製造方法。

【請求項 1 7】 一对のビードコア間にわたってトロイド状に形成されたカーカスと、前記カーカスのタイヤ軸方向外側に配置されてタイヤサイド部を構成するサイドゴム層と、前記カーカスのタイヤ径方向外側に配置されてトレッド部を構成するトレッドゴム層とを有し、リムに装着されるタイヤと、

前記タイヤの内側に配設され、前記タイヤと共にリムに組み付けられる請求項 1～9 のいずれか 1 項記載の支持体と、

を有することを特徴とする空気入りランフラットタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、タイヤパンク時に、パンク状態のまま相当の距離を走行し得るようタイヤの内部に配設される環状の空気入りランフラットタイヤ用の支持体及びその製造方法、この支持体を用いた空気入りランフラットタイヤに関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

空気入りタイヤでランフラット走行が可能、即ち、パンクしてタイヤ内圧が略0気圧（ゲージ圧）になっても、ある程度の距離を安心して走行（ランフラット走行）が可能なタイヤ（以下、「ランフラットタイヤ」と言う。）として、タイヤの空気室内におけるリムの部分に、例えば、高張力鋼、ステンレス鋼等の金属材料からなるランフラットタイヤ用支持体（以下、単に「支持体」という。）を取り付けたもの（中子タイプ）が知られている。また、この種のランフラットタイヤに用いられる支持体としては、筒状のシェルと、このシェルの両端部にそれぞれ加硫接着されたゴム製の脚部とを備えたものがあり、シェルとしては、リムに取り付けられるタイヤの径方向断面において2個の凸部を有する形状（二山形状）のものが知られている。このようなシェルは、例えば、高張力鋼等からなる金属円筒を成形素材とし、この金属円筒に対するヘラ絞り加工、ロールフォーミング加工、ハイドロフォーム加工等の塑性加工を含む工程を経て製造されている。

#### 【0003】

##### 【発明が解決しようとする課題】

支持体は、十分な強度を確保するために、実用的には多くの場合、高張力鋼やステンレスから成形されるが、重量が重く、車両の操安性や燃費が低下するという不都合があった。

#### 【0004】

これらの不都合を解消するために、軽量なアルミニウム等の材料を選択することが試みられている。この場合、支持体が所定の強度を確保するため、高強度であるJIS5000番台～7000番台のアルミニウムを選択することが必要となる。しかし、これらのアルミニウムは伸びが小さく、従来から行なわれているハイドロフォーム成形やロールフォーミング加工では、材料に割れが生じる等し

て安定的に支持体を製造することができない。

【0005】

特に、ハイドロフォーム成形では加工（塑性変形）時間が2秒程度かかるため、加工対象であるアルミニウム材は、その特性により変形時に加工硬化が進み、伸びが小さくなり、アルミニウム材から成形された支持体に割れが発生するという不都合があった。

【0006】

上記不都合を解消するため、本出願の発明者等は、アルミニウム材を素材とする電磁成形（電磁拡張成形）によるシェル製造についての研究及び開発を進めている。この電磁成形によれば、アルミニウム材を極めて短い時間（通常、0.1秒以内）で所望の形状に加工できるので、アルミニウム材を超塑性変形の領域で変形させてシェルを成形することが可能になり、変形量が大きい部分にも加工硬化の影響により割れや折曲がりが発生することを効果的に防止できる。

【0007】

しかし、電磁成形によりシェルを成形した場合には、変形量が大きい凸部の頂部付近が引き延ばされて、その肉厚が他の部分よりも薄くなる。このシェルの凸部は、ランフラット走行時に路面からの荷重が集中する部分の一つであり、このシェルをランフラット走行に用いた場合には、路面からの衝撃により凸部の頂部付近に微小な凹みやクラックが生じるおそれがある。このような微小な凹みやクラックは、直ちにランフラット走行の安全性や走行性を低下させるものではないが、電磁成形により成形されたシェルの耐久性を向上できないことの原因になっている。

【0008】

本発明の目的は、上記事実を考慮し、十分な軽量化及び高い耐久性が実現され、かつ所定の形状に精度良く成形されたシェル部材を有する支持体及び支持体の製造方法、並びに前記支持体を用いた空気入りランフラットタイヤを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】



請求項1記載の支持体は、空気入りタイヤの内部に配設され前記空気入りタイヤと共にリムに組み付けられ、ランフラット走行時に荷重を支持可能な環状の支持体であって、リムの外周側に装着される円筒状のシェル部材を有し、該シェル部材がアルミニウム材料で電磁成形されたことを特徴とする。

【0010】

請求項1記載の支持体の作用について説明する。

【0011】

アルミニウム材料、例えば、アルミ管を電磁成形して支持体のシェル部材を製造することによって、シェル部材が短時間に効率的に成形されると共に、所定の形状とされた軽量のシェル部材を得ることができる。

【0012】

このように所定の形状で軽量化されたシェル部材を備えた支持体が配設された空気入りランフラットタイヤを車両に装着することによって、車両の操安性や燃費が向上する。

【0013】

請求項2記載の支持体は、請求項1記載の支持体において、前記シェル部材には、直径0.5mm～10.0mmの孔部が形成されたことを特徴とする。

【0014】

請求項2記載の作用について説明する。

【0015】

前記シェル部材を備えた支持体を空気入りタイヤ内に装着した場合、空気入りタイヤ内部の空気室が環状体である支持体によって径方向外側と内側に分断されることになる。したがって、シェル部材に孔部がない場合には、路面からの振動を緩衝する機能を発揮するのが空気室の一部（径方向外側のみ）に限定されると共に、支持体のない場合には走行時に加熱された空気室の空気がリムと接触することによって冷却される放熱作用が空気室の一部（径方向内側のみ）の空気に限定され、その他の部分（径方向外側）の空気がオーバーヒートするおそれがあった。

【0016】

しかし、本願発明のシェル部材には孔部が形成されているため、これを備えた支持体を空気入りタイヤに装着した場合に、空気室において支持体を挟んで径方向外側と径方向内側が連通することになり、上記乗り心地や放熱作用が良好に作用する。

#### 【0017】

なお、孔部の直径が0.5mmを下回ると、空気の連通状態が損なわれ、上記作用を良好に達成することができない。一方、孔部の直径が10.0mmを上回ると、支持体の強度が不足して車両の荷重を支持することができない。したがって、孔部の直径を0.5mm～10.0mmの範囲とすることによって、支持体の強度を確保しつつ上記作用を良好に達成することかできる。

#### 【0018】

請求項3記載の支持体は、請求項1または2記載の支持体において、前記アルミニウム材料は、JIS5000番台～7000番台のアルミニウム材料であることを特徴とする。

#### 【0019】

請求項3記載の支持体の作用について説明する。

#### 【0020】

JIS番号が5000番台～7000番台の高強度のアルミニウム材からシェル部材を成形することによって、支持体が所定の強度を確保することができる。

#### 【0021】

請求項4記載の発明は、請求項1～3のいずれか1項記載の発明において、前記シェル部材は、径方向断面において径方向外側に突出する2個の凸部を有することを特徴とする。

#### 【0022】

請求項4記載の発明の作用について説明する。

#### 【0023】

前記シェル部材を備えた支持体を空気入りタイヤに装着した場合において、空気入りタイヤがパンクしてシェル部材が荷重を支持する際には、径方向外側に突出する凸部がトレッドと当接する。したがって、凸部が2つあることによってシ

ェル部材に作用する荷重を分散して良好に支持することができる。

【0024】

なお、前記シェル部材の凸部の最大外径Aと、2つの前記凸部の間に形成された凹部の最小外径Bの比率 $B/A$ が0.6～0.95であることが好ましい。

【0025】

また、前記シェル部材の板厚は、0.5mm～7.0mmであることが好ましく、一層好適には1.0mm～5.0mmであることが好ましい。

【0026】

請求項7記載の支持体は、空気入りタイヤの内部に配設され前記空気入りタイヤと共にリムに組み付けられ、ランフラット走行時に荷重を支持可能な環状の支持体であって、前記支持体の径方向断面において、径方向外側にそれぞれ突出した少なくとも2個の凸部が設けられ、リムの外周側に装着される円筒状のシェル部材を有し、前記凸部の最外周側に位置する頂部付近に、周方向に沿った断面がハニカム状とされたリブを全周に亘って連続的に形成したことを特徴とする。

【0027】

請求項7記載の支持体の作用について説明する。

【0028】

少なくとも2個の凸部を有する支持体を空気入りタイヤの内部に配設し、この空気入りタイヤでランフラット走行した場合には、凸部がトレッドと当接しつつランフラット走行が行われる。したがって、凸部を少なくとも2個以上設けることにより、路面からの荷重が多点へ分散してシェル部材に作用するので、ランフラット走行時のシェル部材の負荷を軽減できる。

【0029】

但し、ランフラット走行時には、シェル部材における凸部の頂部付近に走行時に路面からの荷重が集中することから、シェル部材では凸部の頂部付近が割れや凹み等の損傷が発生し易い部分となり、この頂部付近の強度がシェル部材の耐久性に大きな影響を与える。

【0030】

そこで、請求項7記載の支持体では、凸部の頂部付近に周方向に沿って全周に

亘って延在するリブが形成されていることにより、凸部の頂部付近における曲げ強度、座屈強度等の耐荷重強度を、リブの厚さと同程度まで肉厚化した場合の強度と略等しくなるように向上させることができるので、路面からの衝撃等の荷重により凸部の頂部付近に割れ、凹み等の損傷が発生することを効果的に防止できる。

#### 【0031】

このとき、リブの周方向に沿った断面形状を略ハニカム状（通常、六角形状）とすることにより、凸部の頂部付近に対する強度を、他の形状のリブ（例えば、周方向に沿って延在するリング状のリブ）を設ける場合よりも効率的に向上できる。

#### 【0032】

但し、ここで言う、ハニカム状のリブとは、一般的なハニカム構造で用いられる広義のリブを意味し、例えば、ずれ六角形、4点で6個の隔壁と接合された四角形状、正弦波形状、複波形状等のものも含まれる。

#### 【0033】

請求項10記載の支持体の製造方法は、空気入りタイヤの内部に配設され前記空気入りタイヤと共にリムに組み付けられ、ランフラット走行時に荷重を支持可能な環状の支持体の製造方法であって、円筒状のアルミニウム管を成形治具内に設置する第1工程と、前記アルミニウム管の上下方向位置ずれを防止するための治具を装填する第2工程と、前記アルミニウム管の管内にコイルを挿入し、コイルに電流を通電し、前記アルミニウム管を径方向外側に膨出変形させて、リムの外周側に装着される円筒状のシェル部材を成形する第3工程と、を有することを特徴とする。

#### 【0034】

なお、頂部付近にハニカム状のリブを有するシェル部材は、例えば、 $15\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 以下の抵抗率を有するアルミニウム、銅等の金属材料を素材として電磁成形（電磁拡張成形）することにより効率的に製造できる。

#### 【0035】

請求項10記載の支持体の製造方法の作用について説明する。

## 【0036】

支持体のシェル部材をハイドロフォームで成形した場合には、変形時の加工硬化によって変形が阻害されるおそれがあった。

## 【0037】

しかし、本願発明に係る支持体の製造方法では、アルミニウム管を成形治具内に設置し、位置ずれ防止の治具を装填した後、アルミニウム管内にコイルを挿入してコイルに電流を通電することによって、すなわち、電磁成形（電磁拡張成形）でアルミニウム管を膨出変形することによってシェル部材を成形している。このように電磁成形でシェル部材を成形しているため、成形時間が0.1秒以下となり、変形時の加工硬化によって変形が阻害されるおそれはない。すなわち、所望の形状にシェル部材を成形することができる。

## 【0038】

請求項11記載の支持体の製造方法は、請求項10記載の発明において、前記第3工程の後に、前記シェル部材に直径0.5mm～10.0mmの孔部を形成する工程を有することを特徴とする。

## 【0039】

請求項11記載の支持体の製造方法の作用について説明する。

## 【0040】

所定の形状に成形されたシェル部材に直径0.5mm～10.0mmの孔部を設けることによって、このシェル部材を備えた支持体を空気入りタイヤに装着したランフラットタイヤで通常走行した場合の上記乗り心地や放熱作用を良好に確保することができる。

## 【0041】

請求項12記載の支持体の製造方法は、空気入りタイヤの内部に配設され前記空気入りタイヤと共にリムに組み付けられ、ランフラット走行時に荷重を支持可能な環状の支持体の製造方法であって、円筒状のアルミニウム管を成形治具内に設置する第1工程と、前記アルミニウム管の上下方向位置ずれを防止するための治具を装填する第2工程と、前記アルミニウム管の管内にコイルを挿入し、コイルに電流を通電し、前記アルミニウム管を径方向外側に膨出変形させて、リムの

外周側に装着される円筒状のシェル部材を成形すると共に、膨出変形時に直径 0.5 mm～10.0 mm の孔部を前記支持体に形成する第 3 工程と、を有することを特徴とする。

#### 【0042】

請求項 12 記載の支持体の製造方法の作用について説明する。

#### 【0043】

支持体のシェル部材を軽量化するためにアルミニウムを材料として選択した場合には、ハイドロフォームで成形すると、変形時の加工硬化によって変形が阻害されるおそれがあった。

#### 【0044】

しかし、本願発明に係る成形方法では、アルミニウム管を成形治具内に設置し、アルミニウム管内にコイルを挿入し、コイルに電流を通電することによって、すなわち電磁成形（電磁拡管成形）でアルミニウム管を膨出変形させて、シェル部材を成形している。このように電磁成形でシェル部材を成形しているため、成形時間が非常に短く（0.1 秒以下）、変形時の加工硬化によって変形が阻害されるおそれなくなる。すなわち、所望の形状にシェル部材を成形することができる。

#### 【0045】

直径 0.5 mm～10.0 mm の孔部が形成されたシェル部材を備えた支持体を配設した空気入りランフラットタイヤを車両に装着することによって、車両の乗り心地やタイヤの放熱作用を良好に確保することができる。特に、アルミニウム管の膨出変形（シェル部材の成形）と同時に孔部を形成することができるため、シェル部材の製造効率が一層向上する。

#### 【0046】

請求項 13 記載の支持体の製造方法は、請求項 7、8 または 9 記載の支持体の製造方法であって、円筒状のアルミニウム管を成形治具内に設置する第 1 工程と、前記アルミニウム管の上下方向位置ずれを防止するための治具を装填する第 2 工程と、前記アルミニウム管の管内にコイルを挿入し、コイルに電流を通電し、前記アルミニウム管を径方向外側に膨出変形させて前記シェル部材を成形する第

3工程とを有し、前記第3工程では、前記成形治具の内周面に設けられ周方向に沿った断面がハニカム状とされた突起部により前記凸部の頂部付近を塑性変形させて該頂部付近に前記リブを形成することを特徴とする。

【0047】

請求項12記載の支持体の製造方法について説明する。

【0048】

支持体のシェル部材を軽量化するためにアルミニウムを材料として選択した場合には、例えば、ハイドロフォームで成形すると、塑性変形時の加工硬化の影響によって変形抵抗が増加し、塑性的な変形が阻害されるおそれがあった。

【0049】

しかし、本願発明に係る成形方法では、アルミニウム管を成形治具内に設置し、アルミニウム管内にコイルを挿入し、コイルに電流を通電することによって、すなわち電磁成形（電磁拡張成形）でアルミニウム管を膨出変形させて、少なくとも2個の凸部を有するシェル部材を成形している。このように電磁成形でシェル部材を成形しているため、ハイドロフォームと比較して成形時間が非常に短く（0.1秒以下）、塑性変形時の加工硬化によって変形が阻害されるおそれなくなる。すなわち、加工硬化の影響を受けることなく素材を変形できる超塑性変形の領域でアルミニウム管の変形が進行するので、割れ、折曲がり等を生じさせることなく、所望の形状にシェル部材を成形することができる。

【0050】

しかし、上記のような電磁成形により径方向外側へ突出する凸部を有するシェル部材を成形した場合には、変形量が大きい凸部の頂部付近が引き延ばされて、その肉厚が他の部分よりも薄くなる。このシェル部材の凸部の頂部付近は、ランフラット走行時に路面からの荷重が集中する部分であり、このシェルをランフラット走行に用いた場合には、路面からの荷重により凸部の頂部付近に凹みやクラックが生じるおそれがある。

【0051】

そこで、請求項12記載の支持体の製造方法では、凸部を有するシェル部材を電磁成形する際に、成形治具の内周面に設けられ周方向に沿った断面がハニカム

状とされた突起部により凸部の頂部付近を塑性変形させて周方向に沿って全周に亘って延在するリブを形成する。これにより、他の部分よりも薄肉となった凸部の頂部付近を、リブの厚さと同程度まで肉厚化した場合と略同等の効果を得られるので、凸部の頂部付近の曲げ強度、座屈強度等の耐荷重強度を大幅に増加でき、この結果、路面からの衝撃等の荷重により凸部の頂部付近に割れ、凹み等の損傷が発生することを効果的に防止できる。

#### 【0052】

このとき、シェル部材の凸部と同様に、ハニカム状のリブも加工硬化の影響を受けることなく素材を変形できる超塑性変形の領域で成形されることから、割れ、折曲がり等を生じさせることなく、所望の形状にリブを成形することができる。

#### 【0053】

また、リブの周方向に沿った断面形状を略ハニカム状（通常、六角形状）とすることにより、凸部の頂部付近に対する強度を、他の形状のリブ（例えば、周方向に沿って延在するリング状のリブ）を設ける場合よりも効率的に向上できる。

#### 【0054】

但し、ここで言う、ハニカム状のリブとは、一般的なハニカム構造で用いられる広義のリブを意味し、例えば、ずれ六角形、4点で6個の隔壁と接合された四角形状、正弦波形状、複波形状等のものも含まれる。

#### 【0055】

請求項16記載の支持体の製造方法は、請求項10～15のいずれか1項記載の支持体の製造方法において、膨出変形時にアルミニウム管と成形治具の間に介在する空気を成形治具に設けられた排気孔を介して外部に排出することを特徴とする。

#### 【0056】

請求項16記載の支持体の製造方法について説明する。

#### 【0057】

アルミニウム管を電磁成形によって支持体を成形しているが、電磁成形は瞬間的（0.1秒以下）に変形するため、アルミニウム管と金型との間に介在する空



気がアルミニウム管の膨出変形時に良好に排出されず、支持体が良好に成形されないおそれがある。しかしながら、本願発明では、電磁成形時に、アルミニウム管と成形治具の間に介在する空気が成形治具に設けられた排気孔から良好に排出され、支持体が所定の形状に良好に成形される。

#### 【0058】

請求項17記載の発明は、一对のビードコア間にわたってトロイド状に形成されたカーカスと、前記カーカスのタイヤ軸方向外側に配置されてタイヤサイド部を構成するサイドゴム層と、前記カーカスのタイヤ径方向外側に配置されてトレッド部を構成するトレッドゴム層とを有し、リムに装着されるタイヤと、前記タイヤの内側に配設され、前記タイヤと共にリムに組み付けられる請求項1～9のいずれか1項記載の支持体と、を有することを特徴とする。

#### 【0059】

請求項17に記載の空気入りランフラットタイヤの作用について説明する。

#### 【0060】

空気入りタイヤの内圧低下時には、タイヤ空気室内に配設された支持体がサイドゴム層に替わってトレッド部を支持することによって、ランフラット走行が可能となる。

#### 【0061】

この際、支持体がアルミニウムから電磁成形によって成形されたものであるため、所定の形状に良好に成形され、しかも軽量化されている。したがって、このランフラットタイヤを装着した車両の操安性や燃費の向上を実現することができる。

#### 【0062】

##### 【発明の実施の形態】

##### 〔第1実施形態〕

本発明の第1実施形態に係る支持体および支持体の製造方法、並びに空気入りランフラットタイヤについて図1～図4を参照して説明する。

#### 【0063】

ここで、ランフラットタイヤ10とは、図1に示されるように、リム12に空

空気入りタイヤ14と支持体16を組み付けたものをいう。リム12は、空気入りタイヤ14のサイズに対応した標準リムである。

#### 【0064】

ここで、標準リムとはJATMA（日本自動車タイヤ協会）のYear Book 2002年度版規定のリムであり、標準空気圧とはJATMA（日本自動車タイヤ協会）のYear Book 2002年度版の最大負荷能力に対応する空気圧であり、標準荷重とはJATMA（日本自動車タイヤ協会）のYear Book 2002年度版の単輪を適用した場合の最大負荷能力に相当する荷重である。

#### 【0065】

日本以外では、荷重とは下記規格に記載されている適用サイズにおける単輪の最大荷重（最大負荷能力）のことであり、内圧とは下記規格に記載されている単輪の最大荷重（最大負荷能力）に対応する空気圧のことであり、リムとは下記規格に記載されている適用サイズにおける標準リム（または、“Approved Rim”、“Recommended Rim”）のことである。

#### 【0066】

規格は、タイヤが生産又は使用される地域に有効な産業規格によって決められている。例えば、アメリカ合衆国では、“The Tire and Rim Association Inc.のYear Book”であり、欧州では“The European Tire and Rim Technical OrganizationのStandards Manual”である。

#### 【0067】

空気入りタイヤ14は、図1に示されるように、一対のビード部18と、両ビード部18に跨がって延びるトロイド状のカーカス20と、カーカス20のクラウン部に位置する複数（本実施形態では2枚）のベルト層22と、ベルト層22の上部に形成されたトレッド部24とを有する。

#### 【0068】

空気入りタイヤ14の内部に配設される支持体16は、図1に示される断面形状のものがリング状に形成されたものであり、シェル26と、シェル26の両端部それぞれに加硫成形されたゴム製の脚部28とを有する。

## 【0069】

脚部28は、空気入りタイヤ14の内側に支持体16を配設する場合に、空気入りタイヤ14のリム組み付け時にその内側でリム12に組み付けられるものである。

## 【0070】

一方、シェル26は、1枚のプレートを成形することによって図2に示す断面形状としたものであり、径方向外側に凸となる凸部30A、30Bと、その間に形成された径方向内側に凸となる凹部30C、さらには凸部30A、30Bの幅方向(X方向)外側(凹部30Cと反対側)に荷重を支持するサイド部30D、30Eが形成されている。サイド部30D、30Eの径方向内側の端部(リム側端部)には略タイヤ回転軸方向に延在するフランジ部30F、30Gが形成されている。

## 【0071】

なお、シェル26は、強度を確保しつつ軽量化を達成するためにJIS5000番台、6000番台、7000番台(5000番台~7000番台という場合がある)のアルミニウムから形成されることが望ましい。これら以外のアルミニウムから成形した場合には当該アルミニウムの強度が低く、所定の強度を確保するためにシェル26の肉厚が増加せざるを得ず、鉄等を使用した場合よりも重量が増加してしまうためである。

## 【0072】

また、シェル26は、アルミニウム管を電磁成形(電磁拡張成形)することによって製造したものである。これは、後述する製造方法で詳細に説明するが、電磁成形で瞬間的に成形することによって、アルミニウムの塑性変形に伴う加工硬化の影響を被ることなく、所定の形状に精度良く形成できるからである。

## 【0073】

このように、所定のアルミニウムから電磁成形されたシェル26を含む支持体16が配設されたランフラットタイヤ10は、所定の強度が確保されると共に軽量化されるため、当該ランフラットタイヤ10を装着した車両の操安性や燃費が向上する。

## 【0074】

続いて、本実施形態に係る支持体の製造方法について説明する。

## 【0075】

まず、支持体16のシェル26を電磁成形する成形装置について説明する。図3に示されるように、成形装置50は、左右に分割する金型52A、52Bと、分割された金型52A、52Bに後述する円筒状のアルミニウム管54がセットされた場合にアルミニウム管54を所定位置に保持する保持部材56A、56Bと、アルミニウム管54の内部に挿入されるコイル58とコイル58に電流を通電するための電気回路60とから構成される。この電気回路60は、所謂、衝撃大電流発生回路の等価回路を示しており、加工に必要な電磁力がコンデンサ70に貯えられるエネルギー ( $E = 1/2 CV^2$ ) により制御する構成となっている。

## 【0076】

金型52A、52Bは、シェル26の形状に対応する成形面62が形成されると共に、成形面62の所定位置には成形面62から外部に連通する排気用孔部64が複数形成されている。

## 【0077】

また、電気回路60は、スイッチ68、コンデンサ70、抵抗72を備え、コンデンサ70に予めチャージしておき、スイッチ68をつなぐことによって、高圧電流を流す構成である。

## 【0078】

この成形装置50を用いて以下のようにしてシェル26を成形する。

## 【0079】

まず、成形装置50の金型52A、52Bを分割し、円筒状のアルミニウム管54を分割された金型52A、52Bの間に挿入する。なお、アルミニウム管54の下端は、保持部材56Bによって支持されている。この状態でコイル58をアルミニウム管54の内部に挿入する(図4(A)参照)。

## 【0080】

続いて、成形装置50の保持部材56Aをスライドさせてアルミニウム管54の上端を押さえることにより、アルミニウム管54の上下端を位置決めする

(図 4 (B) 参照)。

#### 【0081】

この状態で、成形装置 50 の回路 60 によってコイル 58 に電流を通電することによって、アルミニウム管 54 には誘導電流が流れると同時に、アルミニウム管 54 はフレミングの左手の法則に従った脈状の力（電磁力）を受ける。この電磁力はアルミニウム管 54 を外周側へ膨出させるように作用する。この電磁力の作用によって瞬時（通常、0.1 秒以下）にアルミニウム管 54 が成形面 62 に押し付けらるまで変形し、所定の形状に成形される（図 4 (C) 参照）。この際、アルミニウム管 54 と金型 52 A、52 B の成形面 62 の間に介在する空気は、アルミニウム管 54 の変形が瞬時であるため両者の隙間から外部に排出されることは困難であるが、金型 52 A、52 B に形成された排気用孔部 64 から外部にスムーズに排出される。したがって、電磁成形時に当該空気の存在（残留）によってシェル 26 の成形が阻害されることを回避できる。

#### 【0082】

また、このように得られたシェル 26 は、アルミニウム管 54 から電磁成形で瞬時に成形しているため、アルミニウムに通常の塑性変形に伴う加工硬化が生ずる前に変形が完了する。したがって、当該アルミニウムの成形性が向上して所定の形状に精度良く成形することができる。

#### 【0083】

特に、シェル 26 の凸部 30 A、30 B の最大外径（直径）A と、凹部 30 C の最小外径（直径）B との比（ $B/A$ ）（図 2 参照）、すなわち、円筒状のアルミニウム管 54 において最も伸びの大きい直径と、最も伸びの小さい直径の比が 0.60～0.95 の範囲である場合には、従来のハイドロフォーム成形等の成形方法では成形時に加工硬化によって割れや素材折れを生じて良好に成形できないが、電磁成形では上述のように加工硬化の影響を回避できるため、良好に成形可能である。

#### 【0084】

さらに、シェル 26 を電磁成形によって成形しているため、成形時間の短縮によって製造効率が向上する。

## [第2実施形態]

本発明の第2実施形態に係る支持体および支持体の製造方法並びにランフラットタイヤについて図5～図8を参照して説明する。なお、第1実施形態と同様の構成要素には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。

## 【0085】

第2実施形態に係る支持体16において、第1実施形態と異なるのは、図6に示されるように、シェル26に空気挿通用の孔部32が形成されている点である。

## 【0086】

このように、シェル26に孔部32を形成するのは、次の理由による。すなわち、図5に示されるように、空気入りタイヤ14の内部の空気室34は、支持体16によって径方向外側の空気室34Aと径方向内側の空気室34Bに分割される。したがって、孔部32が存在しない場合には、トレッド部24を介して路面から伝わる衝撃の緩衝作用を果たす空気室34の空気量が空気室34Aの分だけとなり、車両の乗り心地が低下する。また、支持体16のない（通常の）空気入りタイヤでは走行時に温度上昇した空気室34の空気が金属製のリム12と接触することによって冷却され、所定の温度範囲内に制御される。しかし、空気入りタイヤ14の内側に支持体16が配設されたランフラットタイヤ10では、径方向外側の空気室34Aの空気はリム12と接触しないため良好に冷却されず、当該空気の温度上昇によってタイヤの寿命が低下するおそれがあった。

## 【0087】

しかしながら、シェル26に孔部32が形成されることによって、空気室34Aと空気室34Bが連通され、上記緩衝作用と冷却作用が良好に作用する。

## 【0088】

また、孔部32の直径は、0.5mm～10.0mm、より好ましくは0.5mm～4.0mmであることが好ましい。これは、孔部の直径32を0.5mm以上とすることによって、空気室34Aと空気室34Bの空気の挿通性を確保して上述の作用を良好にすると共に、10.0mm以下とすることによって孔部の形成によるシェル26の強度不足を回避したものである。

## 【0089】

また、ランフラット走行時の応力集中などによる破壊を回避するために、孔部32が以下の場所を回避して形成されている。すなわち、径方向断面において、凸部30A、30Bのピーク（径方向最外位置）近傍や凹部30Cの径方向最内位置近傍、サイド部30D、30Eとフランジ部30F、30Gとの接続部分などを回避した孔部32が形成されている（図5、図6参照）。

## 【0090】

次に、成形装置および支持体の製造方法について説明する。

## 【0091】

本実施形態に係る成形装置50が第1実施形態と異なる点は、図7に示されるように、金型52A、52Bの成形面62上の排気用孔部64が開口している位置に、孔部64に連通するベント孔を有する刃付きの突起物66が設けられている点である。

## 【0092】

このような成形装置50を用いて第1実施形態と同様にシェル26の電磁成形を行なう（図8参照）。

## 【0093】

この際、電磁成形によって成形面62に突き当てられるアルミニウム管54を、成形面62に突出配置された突起物66の刃が突き破り（パンチングを行ない）、シェル26に孔部32を形成することができる。すなわち、シェル26の成形と孔部32の形成を同時に行なうことができ、支持体16の製造効率が向上する。

## 【0094】

なお、本実施形態では、アルミニウム管54からシェル26を電磁成形する際に、孔部64を同時にシェル26に穿設しているが、この孔部64については、アルミニウム管54からシェル26を電磁成形した後、パンチング加工、ドリル加工、レーザ加工等によりシェル26に穿設するようにしても良い。

## [第3実施形態]

本発明の第3実施形態に係る支持体および支持体の製造方法並びにランフラッ

トタイヤについて図9～図11を参照して説明する。なお、第1実施形態と同様の構成要素には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。

#### 【0095】

第3実施形態に係る支持体16において、第1実施形態と異なるのは、図9に示されるように、シェル26における凸部30A、30Bにそれぞれリブ40により補強された補強部42A、42Bが設けられている点である。

#### 【0096】

このように、シェル26における凸部30A、30Bにそれぞれ補強部42A、42Bを設けるのは、次の理由による。

#### 【0097】

すなわち、支持体16のシェル26として2個の凸部30A、30Bが形成されたものを用い、この支持体16を空気入りタイヤ10の内部に配設し、この空気入りタイヤ10でランフラット走行した場合には、凸部30A、30Bがそれぞれトレッドと当接しつつランフラット走行が行われる。したがって、凸部30A、30Bを2個設けることにより、路面からの荷重が2点へ分散してシェル26に作用するので、ランフラット走行時におけるシェル26の1点への荷重集中を避けてシェル26に対する荷重負荷を軽減できる。

#### 【0098】

但し、ランフラット走行時には、シェル26における最も外周側に位置するピークPA、PB付近に走行時に路面からの荷重が集中することから、シェル26ではピークPA、PB付近が割れや凹み等の損傷が発生し易い部分となり、このピークPA、PBの強度がシェル26の耐久性に大きな影響を与える。

#### 【0099】

一方、電磁成形（電磁拡張成形）により凸部30A、30Bを有するシェル26をアルミニウム管54から成形した場合には、変形量が大きい凸部30A、30BのピークPA、PB付近が幅方向外側へ引き延ばされて、その肉厚が他の部分よりも薄くなる。前述したように、シェル26の凸部30A、30BのピークPA、PB付近は、ランフラット走行時に路面からの荷重が集中する部分であり、このシェル26をランフラット走行に用いた場合には、路面からの衝撃等の荷



重により凸部30A, 30BのピークPA, PB付近に凹みやクラックが早期に生じるおそれがある。

#### 【0100】

そこで、本実施形態のシェル26には、図9及び図10に示されるように、凸部30A, 30BのピークPA, PB付近に周方向に沿って全周に亘って延在する補強部42A, 42Bがそれぞれ設けられている。補強部42A, 42Bは、シェル26におけるピークPA, PB付近に周方向に沿った断面形状が略ハニカム状（本実施形態では、六角形状）のリブ40を連続的に形成することにより設けられている。これにより、肉厚が他の部分よりも薄くなった凸部30A, 30BのピークPA, PB付近における曲げ強度、座屈強度等の耐荷重強度を、リブ40の厚さと同程度まで肉厚化した場合の強度と略等しくなるように向上させることができるので、路面からの衝撃等の荷重により凸部30A, 30BのピークPA, PB付近に割れ、凹み等の損傷が発生することを効果的に防止できる。

#### 【0101】

このとき、リブ40の周方向に沿った断面形状を略ハニカム状（本実施形態では、六角形状）とすることにより、凸部30A, 30Bの頂部付近に対する強度を、他の形状のリブ（例えば、周方向に沿って延在するリング状のリブ）を設ける場合よりも効率的に向上できる。但し、ここで言う、ハニカム状のリブ40とは、一般的なハニカム構造で用いられる広義のリブを意味し、例えば、ずれ六角形、4点で6個の隔壁と接合された四角形状、正弦波形状、複波形状等のものも含まれる。

#### 【0102】

図9に示されるように、リブ40は、その隔壁部46がシェル26を外周側から内周側へコ字状に凹ませることにより形成されている。従って、補強部42A, 42Bをシェル26の外周側から見ると、面上において六角形に延在する溝が連続的に続いた領域として見え、またシェル26の内周側から見ると、面上において六角形に延在する突起が連続的に続いた領域として見える。

#### 【0103】

なお、図9～図10に示されるリブ40及び図11に示されるシェル26にリ

ブ 4 0 を転写成形するためのリブ転写部 8 0 は、それぞれ理解を容易にするために、リブ 4 0 及びリブ転写部 8 0 の実寸法に対して数十倍の寸法に拡大して示されている。

#### 【0 1 0 4】

ここで、リブ 4 0 の径方向に沿った厚さ T (図 9 参照) は、0. 2 mm 以上、5 mm 以下が好ましい。すなわち、0. 2 mm 以下の場合には、リブとしての補強効果を十分に得られず、また 5 mm 以上の場合には、シェル 2 6 に対する加工量 (延展量) が過大となってリブの頂点付近に割れが生じ易くなる。

#### 【0 1 0 5】

またリブ 4 0 の周方向及び幅方向に沿ったピッチは、2 mm 以上、2 0 mm 以下が好ましい。すなわち、2 mm 以下の場合には、後述する転写成形時の成形が著しく悪くなり、十分な寸法精度でリブ 4 0 を成形することができなくなり、また 2 0 mm 以上の場合には、リブとしての補強効果を十分に得られなくなる。また本実施形態では、凸部 3 0 A, 3 0 B におけるピーク P A, P B から幅方向に沿って左右 1 0 mm 幅の領域 (全幅で 2 0 mm の領域) がそれぞれ補強部 4 2 A, 4 2 B とされている。これは、ランフラット走行時に路面からの荷重がピーク P A, P B から幅方向に沿って左右 1 0 mm 幅の領域内に入力することを考慮したものである。

#### 【0 1 0 6】

なお、本実施形態の支持体 1 6 にも、第 2 実施形態の支持体と同様に、シェル 2 6 に空気入りタイヤ 1 0 内で空気を流通させるための孔部 6 4 を穿設しても良い。このような孔部 6 4 は、アルミニウム管 5 4 を素材とする電磁成形時に金型の成形面に形成された突起物の刃によりパンチングして穿設しても、また電磁成形完了後に、パンチング、ドリル加工、レーザ加工等によりシェル 2 6 に孔部 6 4 を穿設するようにしても良い。

#### 【0 1 0 7】

次に、成形装置および支持体の製造方法について説明する。

#### 【0 1 0 8】

本実施形態に係る成形装置 5 0 が第 1 実施形態と異なる点は、図 1 1 に示され

るように、金型52A、52Bの成形面62における補強部42A、42Bにそれぞれ対応する部分に、リブ転写部80が形成されている点である。

#### 【0109】

このような成形装置50を用いて第1実施形態と同様にシェル26の電磁成形を行なう。この際のシェル26の補強部42A、42Bを除く部分を成形する手順は、基本的に図4に示されるシェル26を成形する手順と同様であるので説明を省略する。

#### 【0110】

ここで、リブ転写部80は、図11(B)に示されるように、成形面62上において六角形に延在する突起部82が連続的に続いた領域により構成されている。このリブ転写部80は、電磁成形時にアルミニウム管54が成形面62上に強い力で押圧される際に、アルミニウム管54における補強部42A、42Bに対応する部分を突起部82に沿って極めて短時間（通常、0.1秒以内）で塑性変形させる。これにより、電磁成形により成形されたシェル26には、凸部30A、30BにおけるピークPA、PBを含む所定の領域にリブ40が連続的に形成され、このリブ40が形成された領域が凸部30A、30Bの補強部42A、42Bとされる。

#### 【0111】

本実施形態では、上記のように電磁成形によりシェル26を成形すると同時に、シェル26にハニカム状のリブ40を電磁成形することにより、このリブ40も加工硬化の影響を受けることなくアルミニウム管54を変形できる超塑性変形の領域で成形されることから、割れ、折曲がり等を生じさせることなく、所望の形状及び寸法精度でリブ40をシェル26に成形することができる。

#### 【0112】

##### 【実施例】

##### (比較試験1)

上記実施形態1～2の成形方法の作用を確認するために、以下に示す実施例1、2に係る支持体（以下、単に実施例1、2という）と比較例Aに係る支持体（以下、単に比較例Aという）の比較試験を行った。

## 【0113】

JIS6061のアルミニウム（厚さ2.3mm）からなるアルミニウム管（直径400mm、高さ200mm）を、以下の成形方法によって凸部のピーク（径方向最外位置）の直径Aが480mmとなるような金型で以下の方法によってそれぞれ試験を行なった。

## 【0114】

ここで、比較例Aは、第1実施形態と同様の成形面を有する金型を用いてハイドロフォームで成形したものである。

## 【0115】

一方、実施例1は第1実施形態と同様の成形装置だが、排気用孔部のない金型で電磁成形したものである。成形装置では、回路60の1000 $\mu$ Fのコンデンサー70に15kVの電源で蓄電し、アルミニウム管内にコイルを挿入した後、コイル58に通電することによって支持体を成形したものである。

## 【0116】

実施例2は、第2実施形態と同様の構成であり、すなわち、実施例1の金型に排気用孔部64と突起物66を備えたものを利用して成形した場合である。突起物66は支持体26（アルミニウム管54）に直径2mmの孔部を形成できるように成形面62から3mmの高さに突出形成されている。なお、この排気用孔部64と突起物66は、第2実施形態では断面に4ヶ所形成されているが、実施例2では幅方向両端の2ヶ所のみとし、周方向に等間隔で10ヶ所設置し、合計20ヶ所とした。また、通電の条件は実施例1と同様である。

## 【0117】

試験結果を表1に示す。

## 【0118】

【表1】

	比較例A	実施例1	実施例2
結果	凸部のピークで周上にひび割れが発生	凸部のピークが直径440mmとなった	凸部のピークが直径480mmとなった 直径2mmの孔部も同時に成形できた

## 【0119】

このように、比較例A（ハイドロフォーム成形）のように成形時間を要する場合には、支持体の成形（アルミニウム管の変形）中の加工硬化によって良好な成形ができない（凸部のピークにひび割れが発生する）ことが確認された。これに対して、実施例1、2はアルミニウム管を瞬時に変形させる電磁成形のため、比較例Aのように支持体の凸部にひび割れを生ずることはない。しかし、実施例1は、金型に排気用孔部がないため、金型とアルミニウム管の間に残留する空気によってシェル26の凸部30A、30Bが金型よりも浅く形成されてしまう。これに対して、実施例2の場合には、アルミニウム管と金型の間にある空気を金型の排気用孔部64によって素早く排出するため、実施例1と比較して寸法精度が一層良好になることが確認された。すなわち、実施例2は、凸部30A、30B等が金型の成形面62通りに形成され、孔部32も所定位置に形成されることが確認された。

## （比較試験2）

次に、上記実施形態3の成形方法の作用を確認するために、以下に示す実施例3に係る支持体（以下、単に実施例3という）と比較例Bに係る支持体（以下、単に比較例Bという）の比較試験を行った。

## 【0120】

JIS6061（O材）のアルミニウム（厚さ1.6mm）からなるアルミニウム管（直径400mm、高さ200mm）を、以下の成形方法によって凸部のピーク（径方向最外位置）の直径Aが480mmとなるような金型で以下の方法によってそれぞれ試験を行なった。

## 【0121】

ここで、比較例Bは、第1実施形態と同様の成形面を有する金型を含む成形装置（図3参照）を用いて電磁成形（電磁拡張成形）で成形したものである。

## 【0122】

一方、実施例3は、第3実施形態と同様の構成であり、すなわち、実施例1の金型に排気用孔部64及びリブ転写部80を備えたものを利用して成形した場合である。リブ転写部80は、支持体26（アルミニウム管54）に高さ1mm、

リブピッチ5mmでリブ40を連続的に形成できるように成形面62からの突出長等が設定され、またシェル26におけるピークPA、PBを中心として左右の10mmずつの部分に対応する領域に設けられている。また、通電の条件は実施例1と同様とする。

### 【0123】

上記のようにして電磁成形したシェルをT6の熱処理条件で熱処理した後、ゴム製の脚部を接着して製造した比較例Bのシェルを備えた支持体及び実施例3のシェルを備えた支持体をそれぞれ空気入りタイヤ内へ配設し、輪重が500kgfとなるようにタイヤ荷重を調整してランフラット走行を行った試験結果を表2に示す。

### 【0124】

【表2】

	比較例B	実施例3
安定走行距離	300km以上	50km
走行後の観察結果	凸部に、走行に影響を与える変形及び損傷が生じていない	凸部に、軽微な凹み、亀裂が発生していた

### 【0125】

表2から明らかなように、比較例Bをランフラット走行に用いた場合には、50km程度のランフラット走行で、振動発生等を含む走行性能に変化が発生した。この時点で、シェルを観察すると、シェル自体に変形が発生しており、また凸部のピーク付近に軽微な凹み、亀裂が発生していた。

### 【0126】

一方、実施例3をランフラット走行に用いた場合には、300km以上以下ランフラット走行を行っても、振動発生等を含む走行性能に明かな変化が発生せず、良好な走行性を維持した。走行距離が300kmを越えた時点で、シェルを観察すると、シェル自体も変形しておらず、また凸部のピーク付近にも走行性能に影響を与えるような凹み、亀裂が発生していなかった。

### 【0127】

**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明に係る支持体によれば、十分な軽量化及び高い耐久性が実現され、かつ所定の形状に精度良く成形されたシェル部材を有する支持体を実現できる。

**【0128】**

また、本発明に係る支持体の製造方法によれば、シェル部材を十分に軽量化すると共に、シェル部材に高い耐久性を与えることができ、しかもシェル部材を所定の形状に精度良く成形できる。

**【0129】**

また、本発明のランフラットタイヤによれば、空気入りタイヤ内に配設される支持体におけるシェル部材が十分に軽量化されると共に、高い耐久性を備えており、しかも所定の形状に精度良く成形されているので、燃費や操安性を向上できる。

**【図面の簡単な説明】**

【図1】 本発明の第1実施形態に係る空気入りランフラットタイヤのリム装着時の断面図である。

【図2】 本発明の第1実施形態に係る支持体のシェルの部分斜視図である。

【図3】 本発明の第1実施形態に係る支持体の成形装置の構成図である。

【図4】 (A)～(C)は、本発明の第1実施形態に係る支持体の製造工程説明図である。

【図5】 本発明の第2実施形態に係る空気入りランフラットタイヤのリム装着時の断面図である。

【図6】 本発明の第2実施形態に係る支持体のシェルの部分斜視図である。

【図7】 本発明の第2実施形態に係る支持体の成形装置の構成図である。

【図8】 (A)～(C)は、本発明の第2実施形態に係る支持体の製造工程説明図である。

【図9】 本発明の第3実施形態に係る空気入りランフラットタイヤのリム

装着時の断面図である。

【図 10】 本発明の第 1 実施形態に係る支持体のシェルの部分斜視図である。

【図 11】 (A) は本発明の第 1 実施形態に係る支持体の成形装置の構成図、(B) 成形面に設けられたリブ転写部の平面図である。

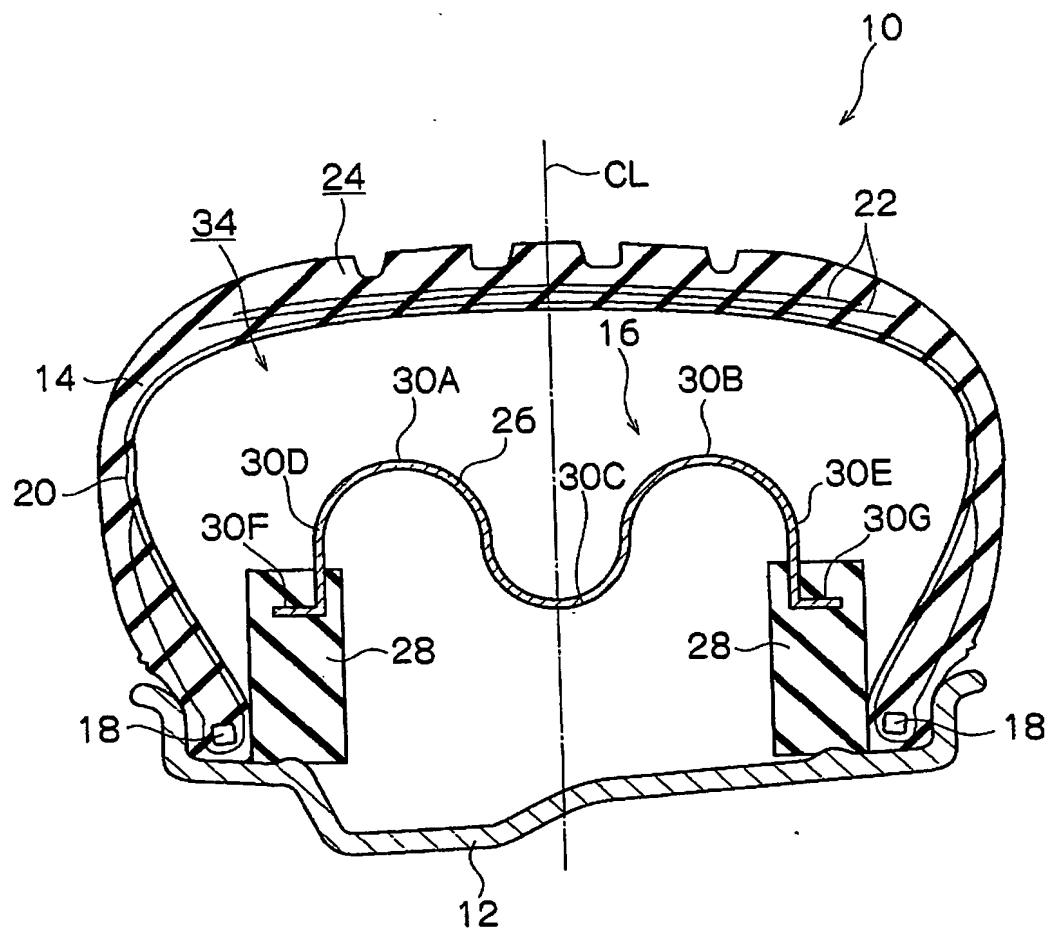
【符号の説明】

- 10…空気入りランフラットタイヤ
- 16…支持体
- 26…シェル
- 30A、30B…凸部
- 32…孔部
- 40…リブ
- 42…補強部

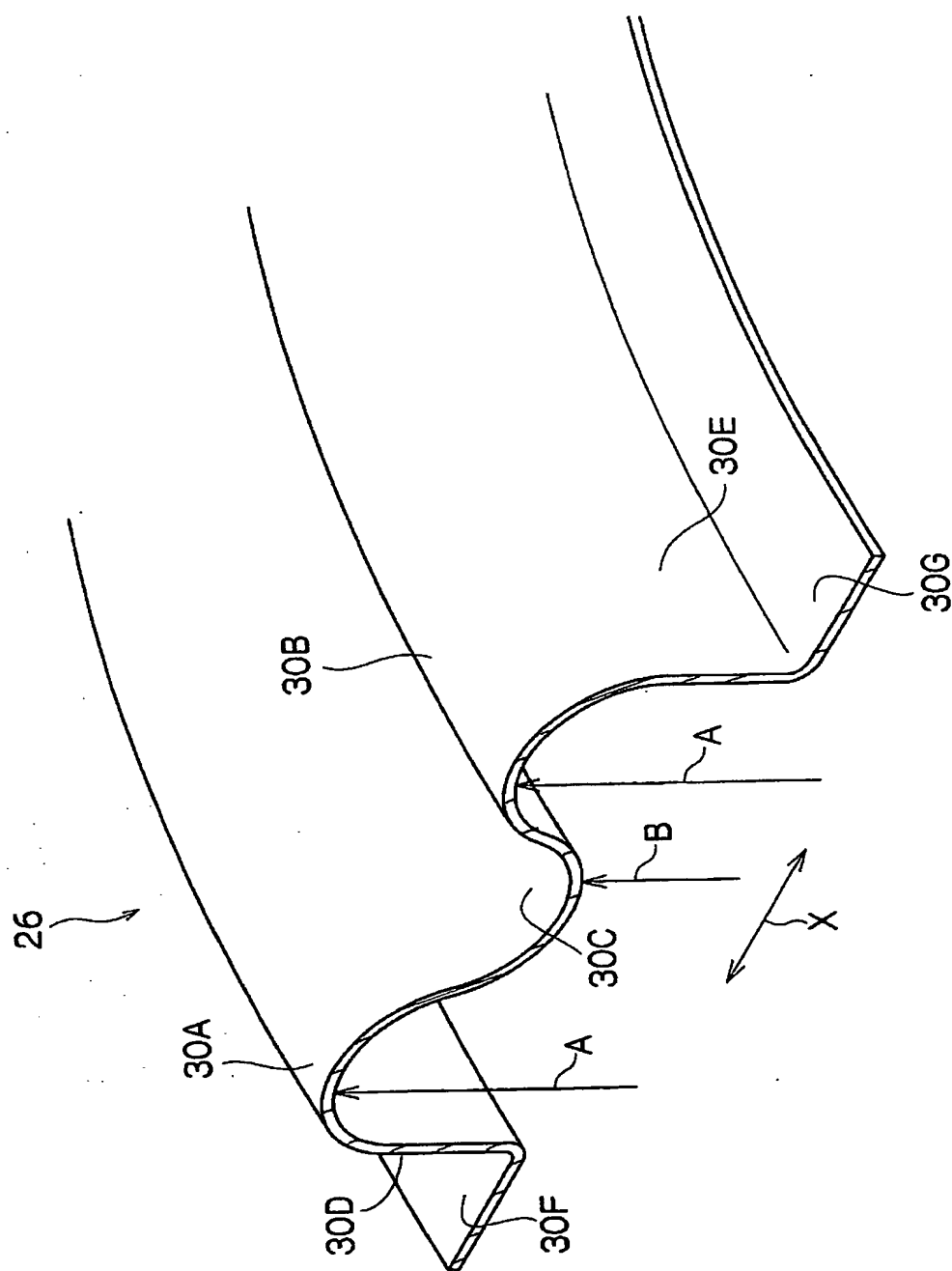


図面

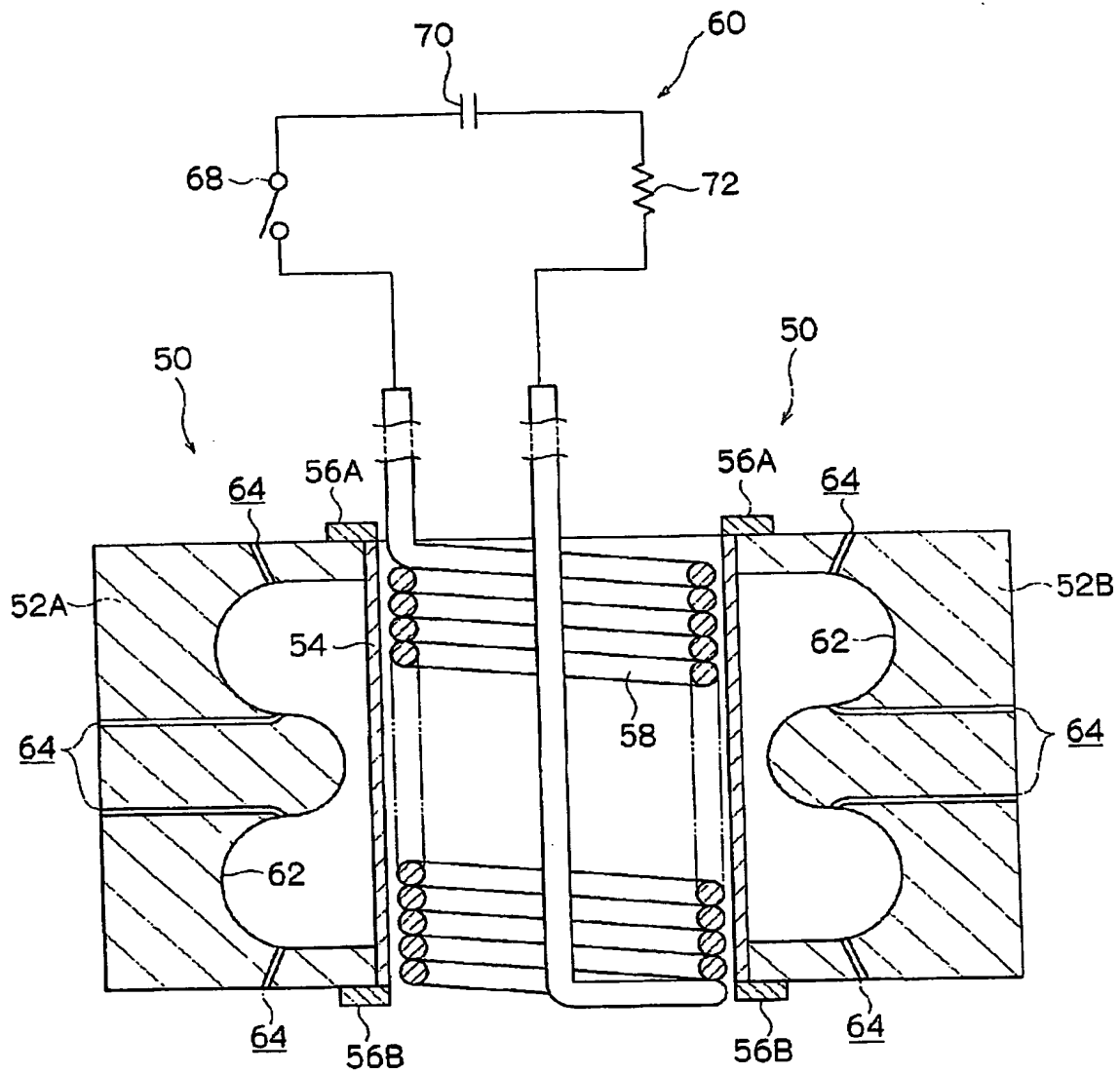
【図 1】



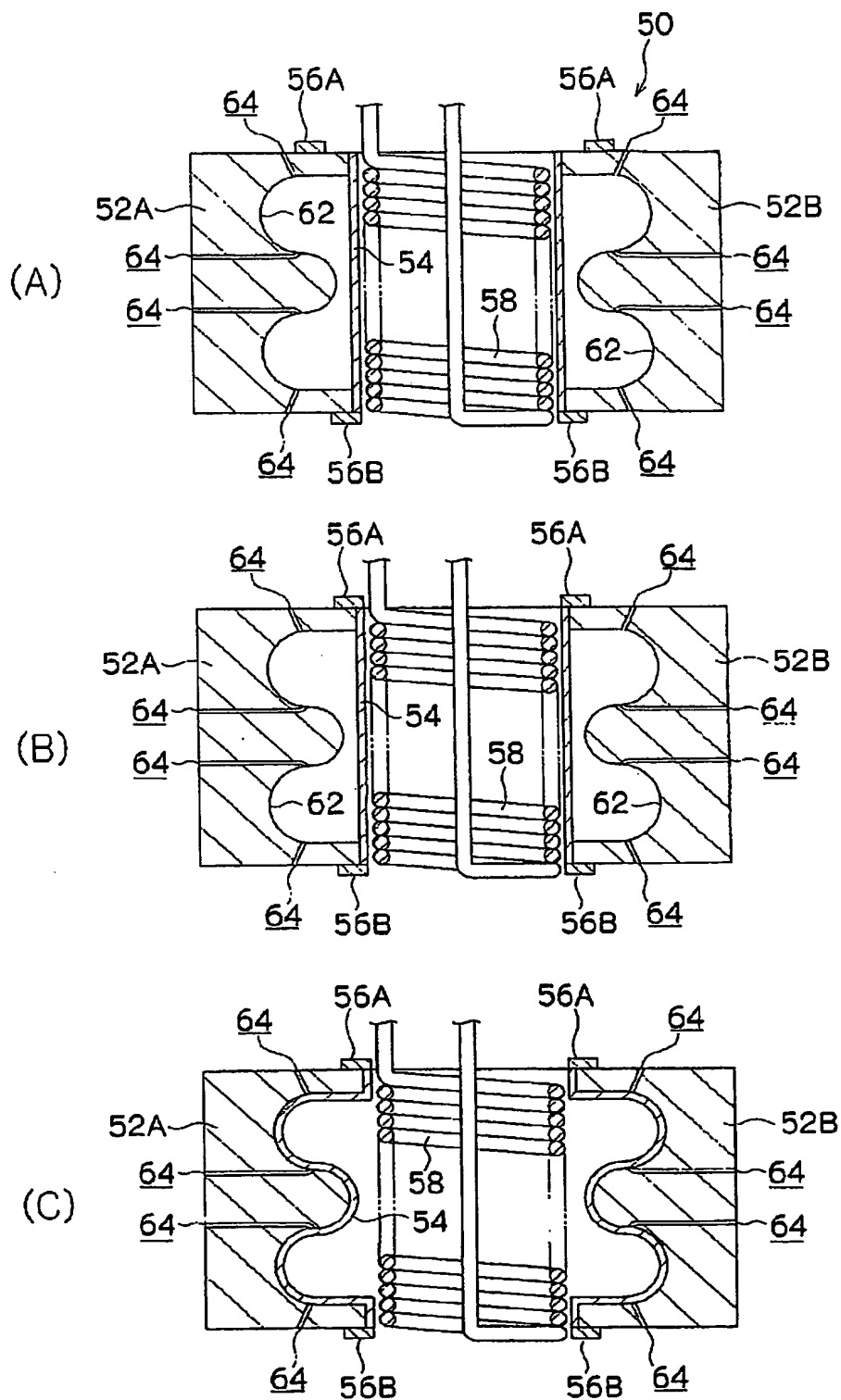
【図2】



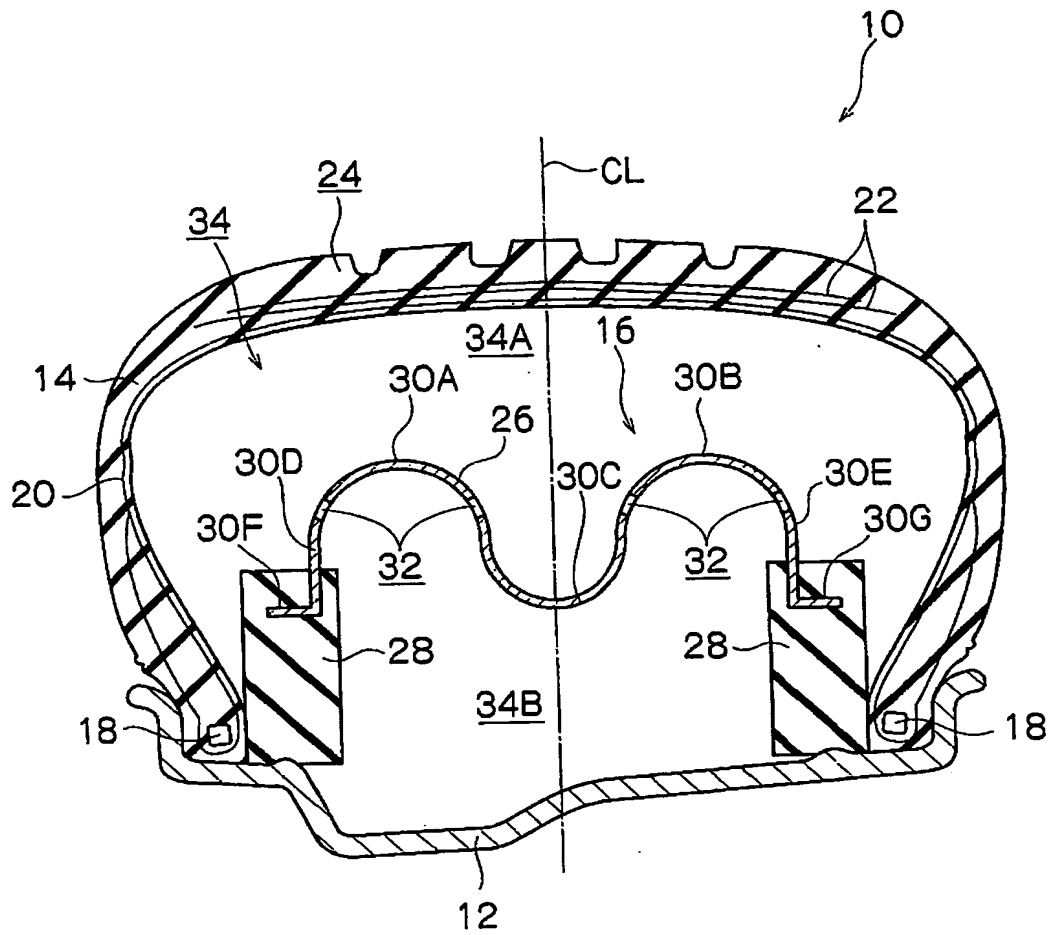
【図3】



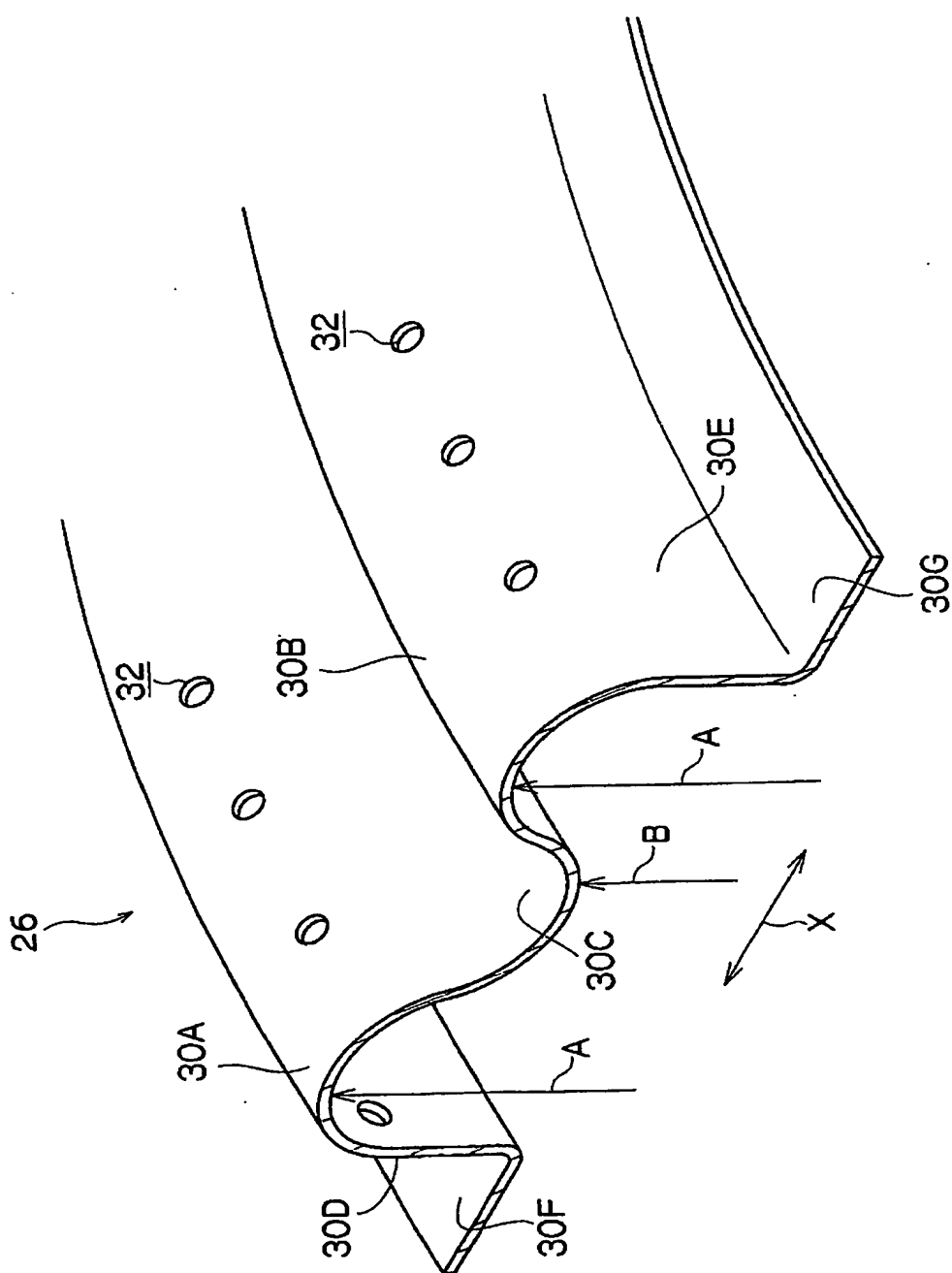
【図 4】



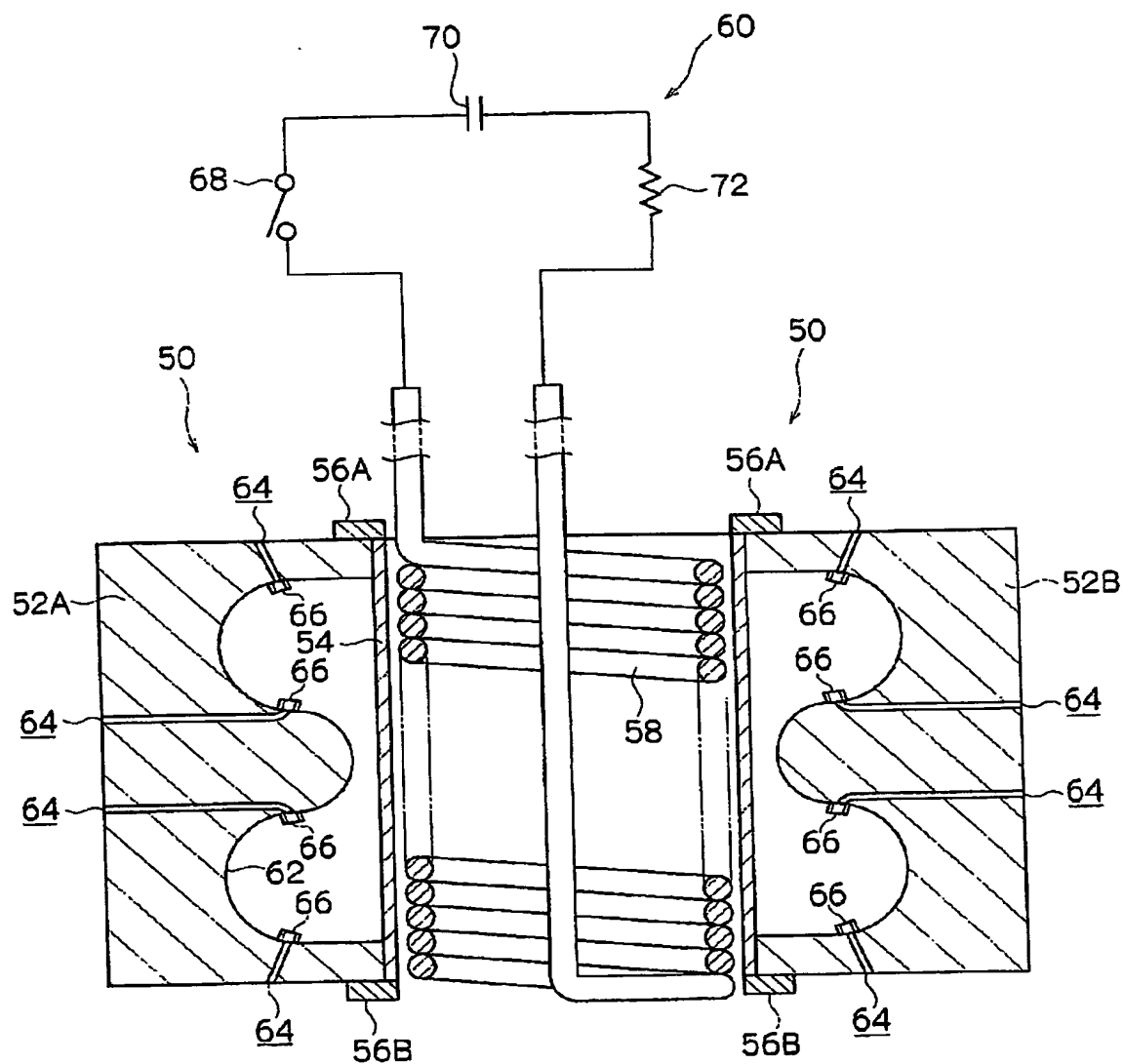
【図5】



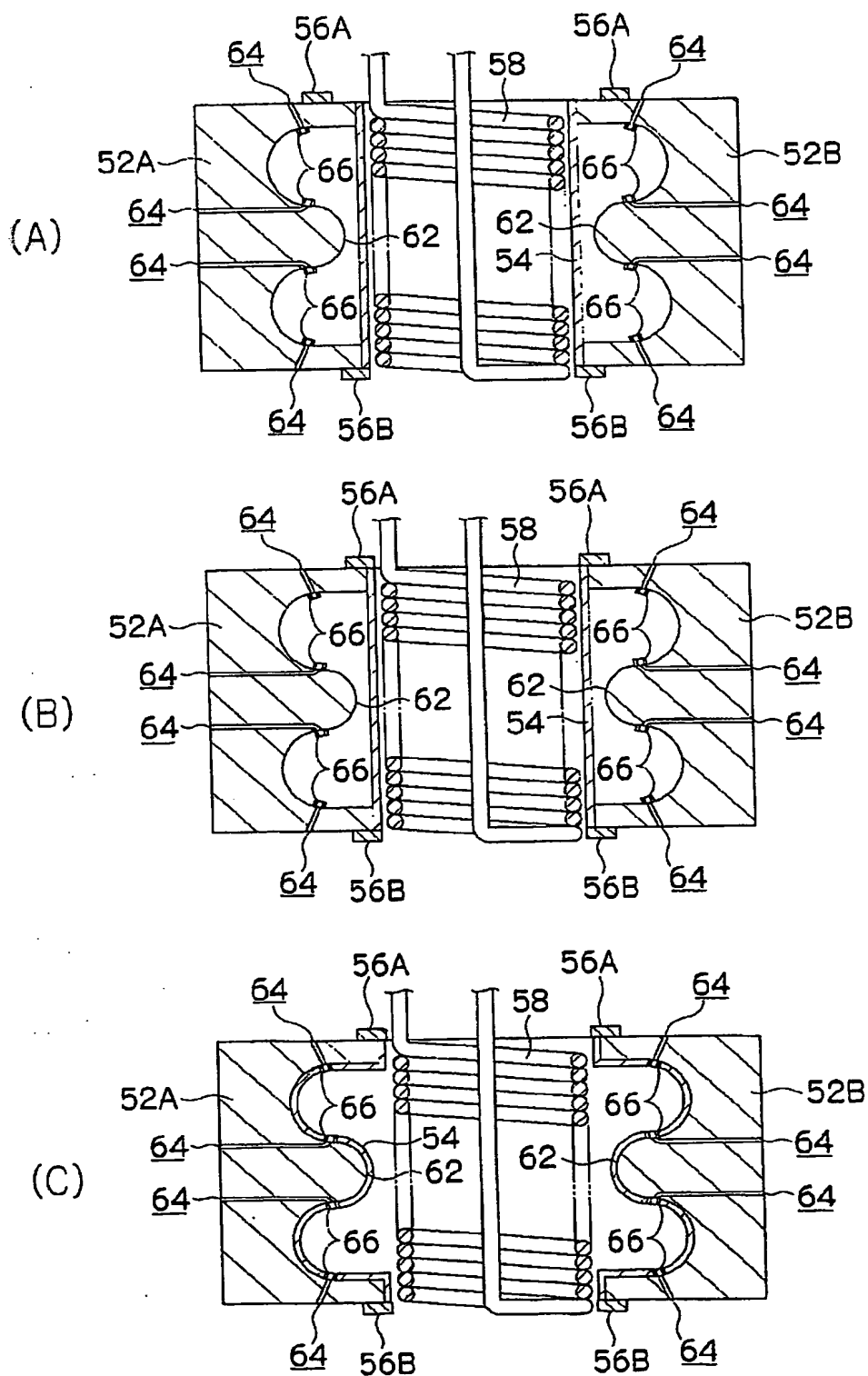
【図6】



【図 7】

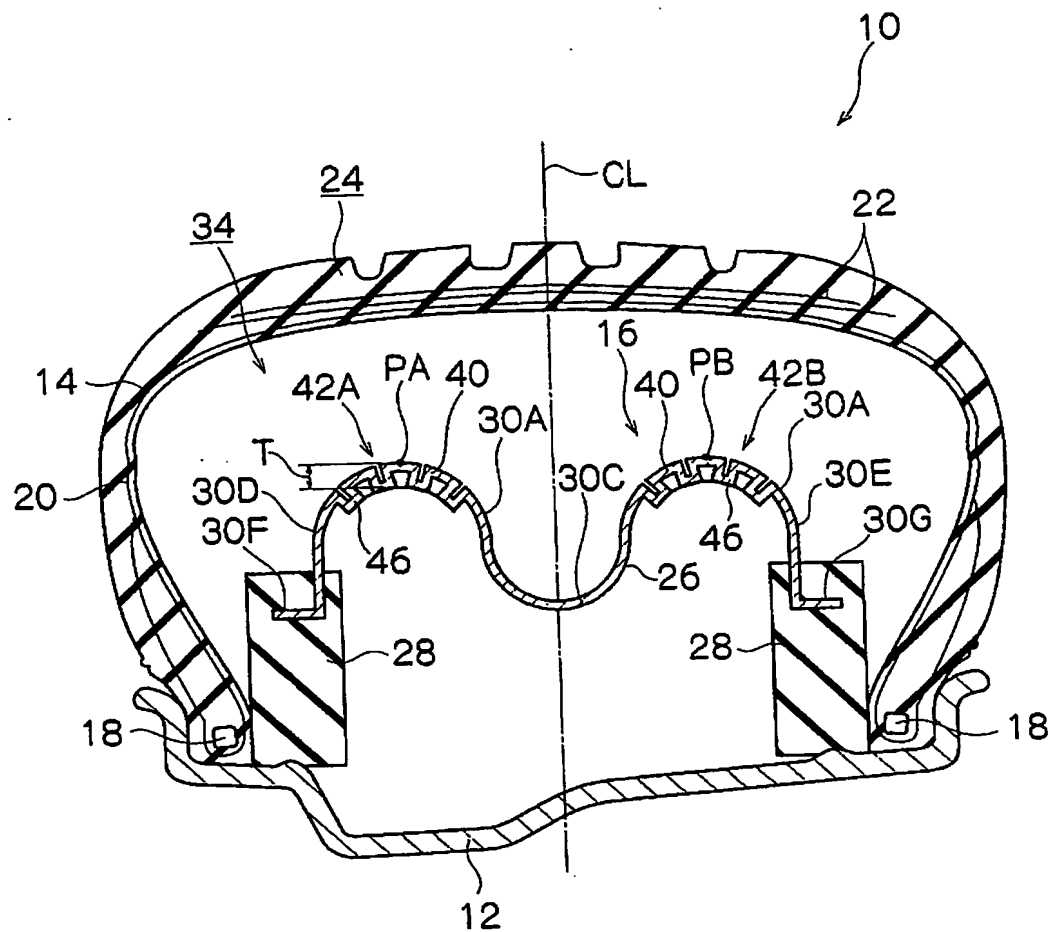


【図8】

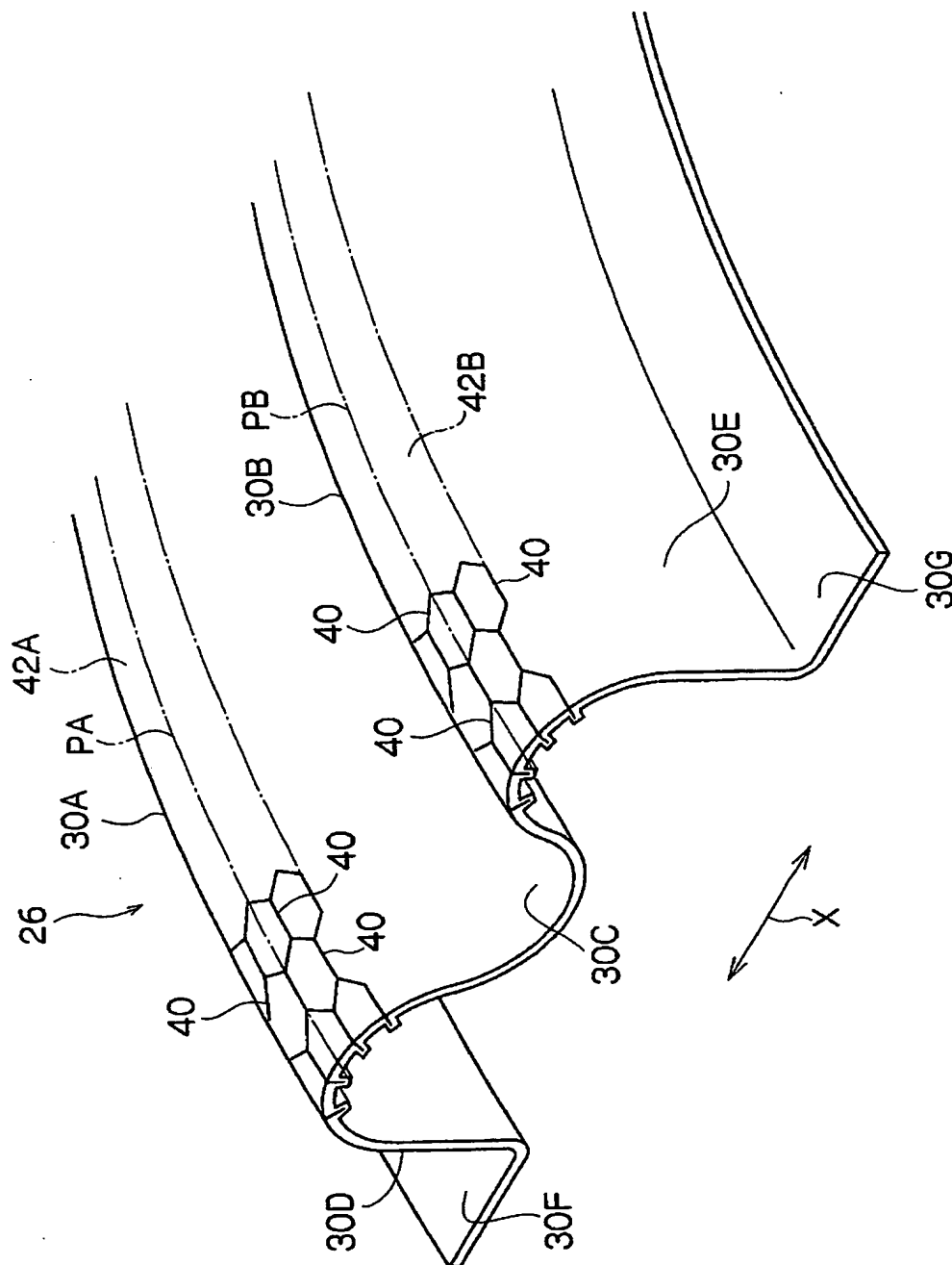




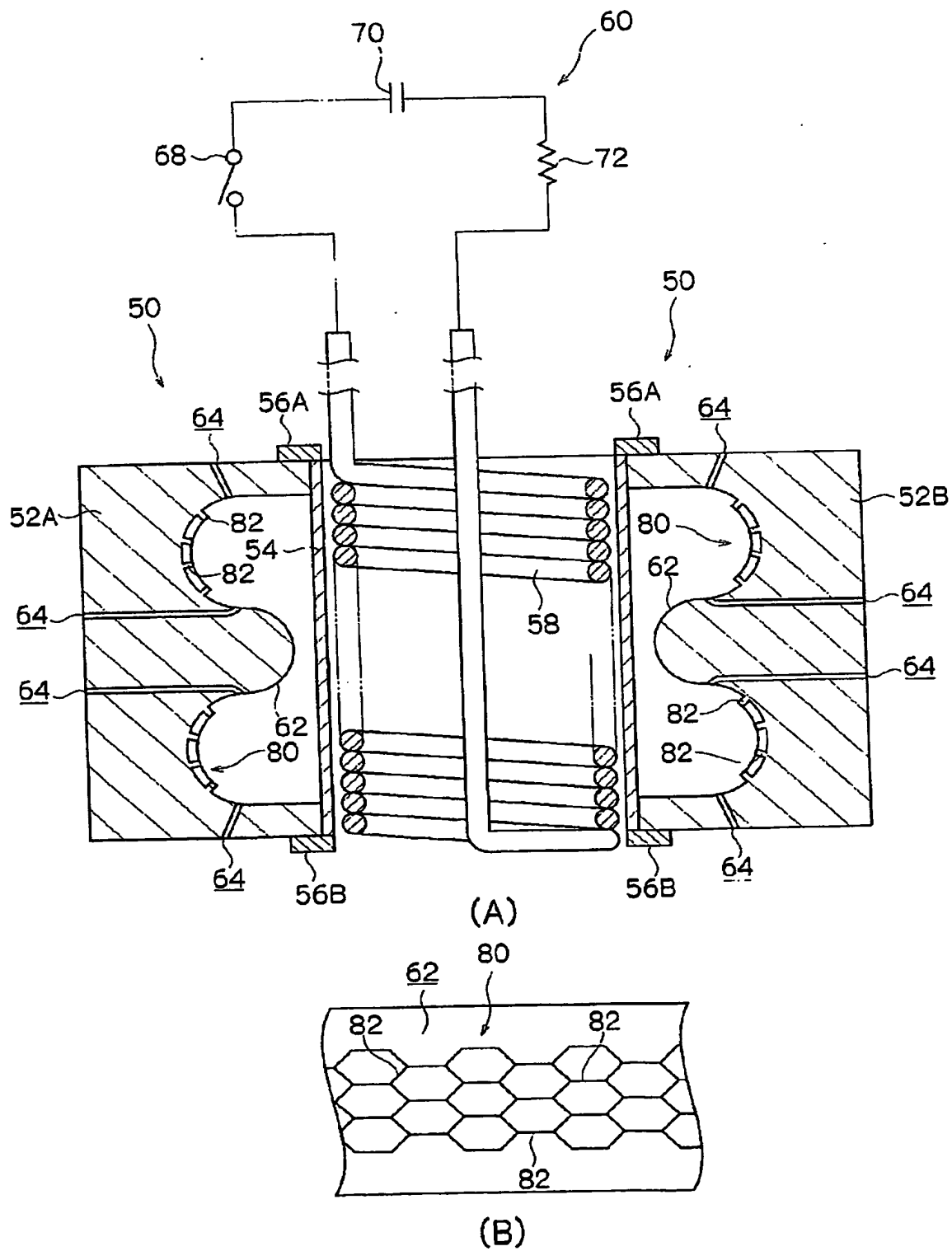
【図 9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 所定の強度を確保しつつ軽量化が達成された支持体および支持体の製造方法並びに空気入りランフラットタイヤを提供することを目的とする。

【解決手段】 アルミニウム管54を電磁成形して支持体（支持部）を製造するため、加工硬化を回避して所望の形状に成形することができる。また、この際、金型52A、52Bに設けられた排気用孔部64によって、成形時に金型52A、52Bとアルミニウム管54との間に介在する空気の排出が行なわれ、支持部を精度良く成形ができる。このようにして成形されたアルミニウムからなる支持部（支持体）は、所定の形状に精度良く形成されると共に十分に軽量化されており、この支持体を含むランフラットタイヤを装着した車両の燃費や操安性が向上する。

【選択図】 図4

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-132535
受付番号	50300775276
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0095
作成日	平成15年 5月15日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000005278
【住所又は居所】	東京都中央区京橋1丁目10番1号
【氏名又は名称】	株式会社ブリヂストン

## 【代理人】

申請人

【識別番号】	100079049
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿4丁目3番17号 HK新宿ビル7階 太陽国際特許事務所
【氏名又は名称】	中島 淳

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100084995
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿4丁目3番17号 HK新宿ビル7階 太陽国際特許事務所
【氏名又は名称】	加藤 和詳

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100085279
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿四丁目3番17号 HK新宿ビル7階 太陽国際特許事務所
【氏名又は名称】	西元 勝一

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100099025
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿4丁目3番17号 HK新宿ビル7階 太陽国際特許事務所
【氏名又は名称】	福田 浩志

次頁無

特願2003-132535

出願人履歴情報

識別番号

[000005278]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区京橋1丁目10番1号

氏 名

株式会社ブリヂストン